

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-101326

(43)Date of publication of application : 04.04.2003

(51)Int.Cl.

H01Q 9/04

H01Q 1/24

H01Q 1/38

H01Q 5/01

H01Q 13/08

H01Q 21/30

(21)Application number : 2001-291487

(71)Applicant : HITACHI CABLE LTD

(22)Date of filing : 25.09.2001

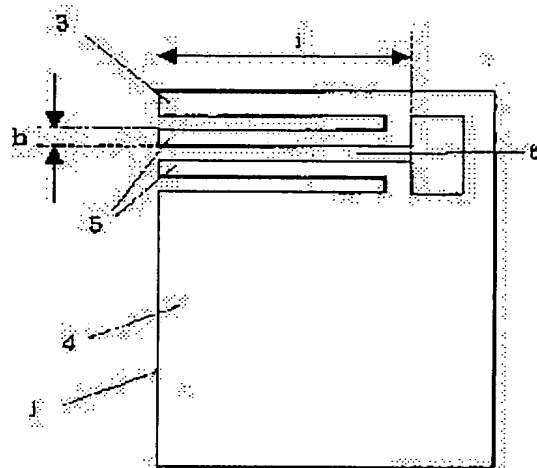
(72)Inventor : IKEGAYA MORIHIKO  
SUGIYAMA TAKEHIRO  
SUZUKI SHINICHIRO  
TATE HISAFUMI

(54) PLANAR MULTIPLEX ANTENNA AND ELECTRIC EQUIPMENT EQUIPPED WITH IT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a planar multiplex antenna that can be housed in a portable terminal unit, electric appliance, wall, etc., with a small space, is low in cost, can secure its performance, and can transmit and receive radio waves of a plurality of frequencies, and to provide electric equipment equipped with the antenna.

SOLUTION: In a U-shaped slit section, two L-shaped conductor lines 5 having lengths (i) and widths (h) are formed in a state where the lines 5 are protruded from parts of a radiating element section 3 and a ground section 4. Consequently, a loop-shaped antenna which functions at one used frequency is constituted of the space 6 realized by the two conductor lines 5 simultaneously with another antenna which is formed of the U-shape constituted of the element section 3 and ground section 4 and functions at another used frequency.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-101326

(P2003-101326A)

(43) 公開日 平成15年4月4日 (2003.4.4)

(51) IntCl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード (参考)
H 0 1 Q	9/04	H 0 1 Q	9/04
	1/24		1/24
	1/38		1/38
	5/01		5/01
	13/08		13/08
			5 J 0 2 1
			C 5 J 0 4 5
			5 J 0 4 6
			5 J 0 4 7

審査請求 有 請求項の数15 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2001-291487(P2001-291487)	(71) 出願人	000005120 日立電線株式会社 東京都千代田区大手町一丁目6番1号
(22) 出願日	平成13年9月25日 (2001.9.25)	(72) 発明者	池ヶ谷 守彦 東京都千代田区大手町一丁目6番1号 日 立電線株式会社内
		(72) 発明者	杉山 剛博 東京都千代田区大手町一丁目6番1号 日 立電線株式会社内
		(74) 代理人	100116171 弁理士 川澄 茂

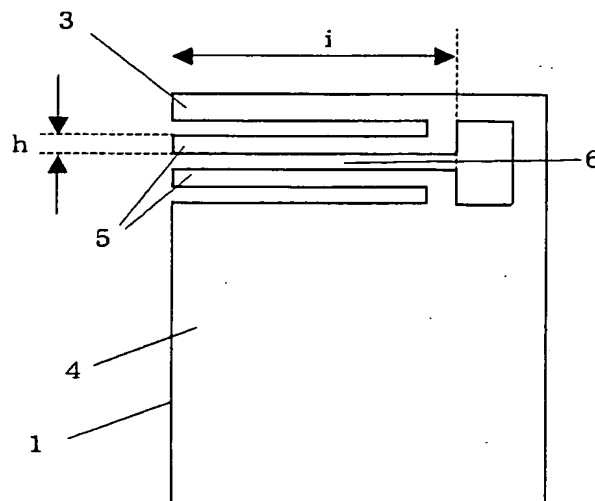
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 平板多重アンテナおよびそれを備えた電気機器

(57) 【要約】

【課題】小スペースで携帯端末や電化製品或いは壁等に内蔵でき、低コストで、且つ性能が確保され、さらに複数の周波数を送受信できる平板多重およびそれを備えた電気機器を提供する。

【解決手段】コの字スリット部内に長さ  $i$  と幅  $h$  で放射素子部3の一部とグラウンド部4の一部から突出した形で2つのL字型の導体線路5を形成している。これにより、放射素子部3とグラウンド部4で構成されるコの字で形成された1つの使用周波数で機能するアンテナと、2つの導体線路5で実現された空間6により、同時にもう1つの異なる使用周波数で機能するループ状のアンテナが構成される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 導体平板の一部分が所定の幅と長さで削除され、残された部分でコの字の形状が形成され、削除された部分を境に水平に位置したそれぞれの導体部分を放射素子部とグランド部として 1 つのアンテナが形成されて成ると共に、削除された部分に上記コの字の形状で実現されるアンテナの給電線路となる導体線路が形成され、当該導体線路自体も別のアンテナとして機能することを特徴とする平板多重アンテナ。

【請求項 2】 前記コの字の形状で構成される放射素子部とグランド部により機能するアンテナの周波数と、前記コの字の形状で削除された部分に付加される単数もしくは複数の導体線路が放射部の一部として機能するアンテナの周波数が異なっていることを特徴とする請求項 1 に記載の平板多重アンテナ。

【請求項 3】 前記コの字の形状で構成される放射素子部の長さ方向とは異なる方向に形成され、前記コの字の形状で構成される放射素子部と前記コの字の形状で構成されるグランド部とを繋げる導体部分をその一部として有するもう 1 つの放射部を電氣的に構成し、該放射素子部と該放射部から 1 つの周波数に対する電力を放射することを特徴とする請求項 1 から 2 に記載の平板多重アンテナ。

【請求項 4】 前記コの字の形状で削除された部分に付加される単数もしくは複数の導体線路を放射部の一部とする別のアンテナにおいても、請求項 3 に記載の電氣的効果が利用され、コの字の形状で構成される放射素子部とグランド部により機能するアンテナの周波数とは異なる周波数に対する電力を放射することを特徴とする請求項 3 に記載の平板多重アンテナ。

【請求項 5】 所定の励振特性および所定の指向特性が得られるように前記コの字の形状で構成される放射素子部の長さと同前記該導体平板の長さが定められていることを特徴とする請求項 1 から 4 に記載の平板多重アンテナ。

【請求項 6】 所定の励振特性および所定の指向特性が得られるように前記コの字の形状に削除された部分に構成される導体線路の構造が定められていることを特徴とする請求項 1 から 5 に記載の平板多重アンテナ。

【請求項 7】 前記コの字の形状で構成される放射素子部の長さは、1 つの使用周波数の概ね  $1/4$  波長の奇数倍に設定されていることを特徴とする請求項 1 から 6 に記載の平板多重アンテナ。

【請求項 8】 前記コの字の形状で削除された部分に付加される単数もしくは複数の導体線路が、前記コの字形状で構成される放射素子ならびにグランド部の一部を利用し、ループアンテナとして機能することを特徴とする請求項 1 から 7 に記載の平板多重アンテナ。

【請求項 9】 前記ループアンテナ形状の長さが、前記コの字の形状で構成されるアンテナが機能する使用周波数と異なる使用周波数における概ね波長の倍数になっ

ることを特徴とする請求項 8 に記載の平板多重アンテナ。

【請求項 10】 前記ループアンテナ形状の長さが、前記コの字の形状で構成されるアンテナや隣接する導体線路との電氣的干渉等を考慮して調整されても、前記コの字の形状で構成されるアンテナが機能する使用周波数と異なる使用周波数で機能することを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の平板多重アンテナ。

【請求項 11】 前記導体平板は、絶縁性の土台上に形成された導体平面であることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれかに記載の平板アンテナ。

【請求項 12】 前記コの字形状で構成される放射素子部もしくはグランド部および前記コの字形状に削除された部分に付加される導体線路、または前記コの字形状に削除された部分に付加される導体線路に、アンテナへ給電するための給電線路が接触して電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれかに記載の平板アンテナ。

【請求項 13】 基盤上に形成された配線パターンをアンテナへの給電線路とし、前記コの字形状で構成される放射素子部もしくはグランド部および前記コの字形状に削除された部分に付加される導体線路、または前記コの字形状に削除された部分に付加される導体線路に、該給電線路が電氣的に接続されてなることを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれかに記載の平板アンテナ。

【請求項 14】 単線もしくは複数本の撚り合せからなる内導体と該内導体の外周に位置する外導体を有する同軸線路をアンテナへの給電線路とし、前記コの字形状で構成される放射素子部もしくはグランド部および前記コの字形状に削除された部分に付加される導体線路、または前記コの字形状に削除された部分に付加される導体線路に、前記同軸線路の一方端における内導体と外導体がそれぞれ接続されていることを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれかに記載の平板アンテナ。

【請求項 15】 請求項 1 から 14 のいずれかに記載の平板多重アンテナをその内部に設置した電気機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、導体平板で構成され、且つ小型で薄型であり、携帯端末や電化製品等の電気機器あるいは壁等に内蔵することも容易な平板多重アンテナおよびそれを備えた電気機器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、基地局用や衛星放送用などの大型アンテナを除き、携帯電話やモバイルコンピュータなど（以下、一括して携帯端末と略す）をはじめとする専用の各種アンテナの小型化が盛んに行われている。特に小型化が求められる携帯端末用のアンテナは、その端末自身の小型化に伴い、設置用スペースの問題、さらにアンテナ体積の制約に反した性能の要求などの問題を抱えて

いる。また、最近盛んに検討されている家庭内における無線ネットワーク構想においても、室内壁面へのアンテナの導入やパーソナルコンピュータや電化製品（以下、一括して電化製品と略す）などへのアンテナの導入に伴い、そのアンテナ自身の大きさにも同様な問題が起こっている。

【0003】上記の問題は、携帯端末や電化製品において、その筐体もしくは本体ケース（以下、一括して筐体と略す）内に専用のアンテナを内蔵する場合、新たに専用のスペースを確保しなければならないことが要因となる。さらに製品の小型化や軽量化が伴う場合、当然のことながらアンテナ自身の小体積化や軽量化も必要となり、これにより要求されるアンテナの性能を満たすことが困難になる。すなわち、アンテナを筐体内に内蔵し、且つ性能を確保するためには、筐体内にそれなりの設置スペースの確保が必要になり、この結果これまで使用してきた各仕様の変更などで、製品の製造コストの向上や開発期間の長期化などが発生することになる。そのため、この問題を回避するため、その殆どが本体の筐体外部に別筐体などを使用し、且つ別途ケーブルなどを使用して取り付ける外付けアンテナが使用されている。しかしこの方法では、その携帯端末や電化製品を移動した際、外付けアンテナを一度取り外さなければならない場合が多々あり、さらに再設置や再調整などの手間も発生し、場合によってはケーブル等の引き回しや予期せぬトラブルでのアンテナ故障、さらにこれら携帯端末や電化製品の設置位置の自由度が制限されるなどの使用者には常に煩わしさが付きまとうことになる。

【0004】さらに最近、1台で異なる周波数で利用される複数の無線通信システムに対応する携帯端末の需要が多くなりつつある。これは、通信速度の高速化、情報の大容量化、サービスの充実化や差別化などを目的とした新規通信システムへの対応、そして携帯端末の多様化や既存通信システムから新たな通信システムへの移行期間への対応などに伴うものである。しかし、1台の携帯端末で使用する各周波数分の複数のアンテナを同時に使用することは、前述の問題点をより悪化させることになる。そのため、1つのアンテナで使用する複数の周波数を送受信できるようにすることが必要になってきている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】以上のことより、携帯端末や家庭内での無線ネットワーク用家電品に内蔵される各専用のアンテナは、製品の製造コストの向上や開発期間の長期化などを生じることなく安易に導入でき、さらに使用者の煩わしさを軽減することを達成するものでなくてはならない。さらに、アンテナ自身も低コストである必要もある。そして、携帯端末の多様化等への対応のため、複数の周波数を1つで送受信可能な多重アンテナを実現する必要もある。

【0006】本発明の目的は、小スペースで携帯端末や電化製品或いは壁等に内蔵でき、低コストで、且つ性能が確保され、さらに複数の周波数を送受信できる平板多重アンテナおよびそれを備えた電気機器を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の平板多重アンテナは、導体平板の一部分が所定の幅と長さで削除され、残された部分でコの字形状が構成され、削除された部分を境に水平に位置したそれぞれの導体部分を放射素子部とグランド部として1つのアンテナが形成されて成ると共に、削除された範囲内に上記放射素子部およびグランド部の一部分に接続された導体によるL字などの形状部を単数もしくは複数追加し、これをコの字形状で達成されるアンテナへの給電線路とし、さらに追加された単数もしくは複数のL字などの形状部自体でもアンテナの放射部として機能させるようにしたことである。

【0008】前記コの字形状における放射素子部の長さ方向とは異なる方向に形成され、前記コの字形状における放射素子部と前記コの字形状におけるグランド部とを繋げる導体部分をその一部として有するもう1つの放射部を電氣的に構成し、該放射素子部と該放射部から1つの周波数に対する電力を放射するようにするのが好ましい。

【0009】前記削除された範囲に構成される導体によるL字などの形状部は、コの字形状部分に接続されていることを利用し、さらに前記コの字形状における放射素子部の長さ方向とは異なる方向に形成され、前記コの字形状における放射素子部と前記コの字形状におけるグランド部とを繋げる導体部分をその一部として、コの字形状で構成される電氣的構成とは別の放射部を構成し、コの字形状で送受信が可能な周波数とは異なる周波数に対する電力を放射するようにしている。

【0010】前記2つの構造を1つのアンテナ内に複合して形成し、複数の周波数それぞれに対応しえる複数の放射部を設けるようにしている。

【0011】所定の励振特性および所定の指向特性が得られるように前記コの字形状で構成される放射素子部の長さと同前記導体平板の長さが定められている。

【0012】所定の励振特性および所定の指向特性が得られるように前記コの字形状で構成される放射素子部の長さと同前記グランド部の幅に差を持たせることが好ましい。

【0013】所定の励振特性および所定の指向特性が得られるように前記削除部分に構成され、放射素子部もしくはコの字形状の給電線路となる単数のL字などの形状部の設置位置は、コの字形状との電氣的な干渉やサイズに伴い定められている。

【0014】所定の励振特性および所定の指向特性が得

られるように前記削除部分に構成され、放射素子部もしくはコの字形状の給電線路となる複数のＬ字などの形状部それぞれの設置位置は、コの字形状との電氣的な干渉やサイズ、隣接する他のＬ字などの形状部との電氣的な干渉やサイズに伴い定められている。

【0015】所定の励振特性および所定の指向特性が得られるように前記削除部分に構成され、放射素子部もしくはコの字形状の給電線路となる単数のＬ字などの形状部とコの字形状により構成される放射素子部もしくはグラ

ランド部との接続位置は、コの字形状との電氣的な干渉やサイズに伴い定められている。

【0016】所定の励振特性および所定の指向特性が得られるように前記削除部分に構成され、放射素子部もしくはコの字形状の給電線路となる複数のＬ字などの形状部とコの字形状により構成される放射素子部もしくはグラ

ランド部とのそれぞれの接続位置は、コの字形状との電氣的な干渉やサイズ、隣接する他のＬ字などの形状部との電氣的な干渉やサイズに伴い定められている。

【0017】所定の励振特性および所定の指向特性が得られるように前記削除部分に構成され、放射素子部もしくはコの字形状の給電線路となる単数のＬ字などの形状部の長さは、コの字形状との電氣的な干渉やサイズに伴い定められている。

【0018】所定の励振特性および所定の指向特性が得られるように前記削除部分に構成され、放射素子部もしくはコの字形状の給電線路となる複数のＬ字などの形状部それぞれの長さは、コの字形状との電氣的な干渉やサイズ、隣接する他のＬ字などの形状部との電氣的な干渉やサイズに伴い定められている。

【0019】所定の励振特性および所定の指向特性が得られるように前記削除部分に構成され、放射素子部もしくはコの字形状の給電線路となる単数のＬ字などの形状部の幅は、コの字形状との電氣的な干渉やサイズに伴い定められている。

【0020】所定の励振特性および所定の指向特性が得られるように前記削除部分に構成され、放射素子部もしくはコの字形状の給電線路となる複数のＬ字などの形状部それぞれの幅は、コの字形状との電氣的な干渉やサイズ、隣接する他のＬ字などの形状部との電氣的な干渉やサイズに伴い定められている。

【0021】所定の励振特性および所定の指向特性が得られるように前記削除部分に構成され、放射素子部もしくはコの字形状の給電線路となる単数のＬ字などの形状部とコの字形状との間隔は、コの字形状との電氣的な干渉やサイズに伴い定められている。

【0022】所定の励振特性および所定の指向特性が得られるように前記削除部分に構成され、放射素子部もしくはコの字形状の給電線路となる複数のＬ字などの形状部とコの字形状とのそれぞれの間隔は、コの字形状との電氣的な干渉やサイズ、隣接する他のＬ字などの形状部

との電氣的な干渉やサイズに伴い定められている。

【0023】所定の励振特性および所定の指向特性が得られるように前記削除部分に構成され、放射素子部もしくはコの字形状の給電線路となる単数の導体線路の形状は、コの字形状との電氣的な干渉やサイズに伴い定められている。

【0024】所定の励振特性および所定の指向特性が得られるように前記削除部分に構成され、放射素子部もしくはコの字形状の給電線路となる複数の導体線路それぞれの形状は、コの字形状との電氣的な干渉やサイズ、隣接する他のＬ字などの形状部との電氣的な干渉やサイズに伴い定められている。

【0025】上記構造に関する内容は、本発明の平板多重アンテナを使用周波数に適用する際、柔軟に適應され、所定の励振特性および所定の指向特性が得られるようにするものでもある。

【0026】ここで、使用周波数とは、本発明の平板多重アンテナをある筐体に内蔵した場合、その筐体内蔵位置で決定される単数もしくは複数の使用周波数であり、本発明の平板多重アンテナを壁等に敷設した場合、その敷設状況化で決定される単数もしくは複数の使用周波数である。

【0027】上記したコの字の形状と削除部分に構成される単数もしくは複数のＬ字などの形状は、以下に示す給電構造の変形から、常に同距離を成す平行でなくともよい。

【0028】前記コの字の形状で構成された放射素子部の一部分と削除部分に構成される単数もしくは複数のＬ字などの形状とを接続し、前記コの字の形状で構成された放射素子部と一体的に形成されてなる該導体線路をコの字の形状で構成されたアンテナへの給電線路の一部分としてもよい。

【0029】前記コの字の形状で構成されたグラウンド部の一部分と削除部分に構成される単数もしくは複数のＬ字などの形状とを接続し、前記コの字形状で構成されたグラウンド部と一体的に形成されてなる該導体線路をコの字形状で構成されたアンテナへの給電線路の一部分としてもよい。

【0030】前記コの字形状で構成された放射素子部とグラウンド部で達成される、もしくは削除部分に構成される単数もしくは複数のＬ字型などの形状で構成された放射素子部で達成されるアンテナへ給電するために、別の給電線路が接触して電氣的に接続するようにしてもよい。

【0031】基盤上に形成された配線パターンをアンテナへの給電線路とし、前記コの字形状で構成された放射素子部もしくはグラウンド部および削除部分に構成される単数もしくは複数のＬ字型などの形状で構成された導体線路、または削除部分に構成される単数もしくは複数のＬ字型などの形状で構成された導体線路に、該給電線路

を電氣的に接続するようにしてもよい。

【0032】単線もしくは複数本の然り合せからなる内導体と該内導体の外周に位置する外導体を有する同軸線路をアンテナへの給電線路とし、前記コの字形状で構成された放射素子部もしくはグラウンド部および削除部分に構成される単数もしくは複数のＬ字型などの形状で構成された導体線路、または削除部分に構成される単数もしくは複数のＬ字型などの形状で構成された導体線路に、前記同軸線路の一方端における内導体と外導体をそれぞれ接続するようにしてもよい。

【0033】前記コの字形状で構成された放射素子部の一部分もしくはグラウンド部の一部分および削除部分に構成される単数もしくは複数のＬ字型などの形状で構成された導体線路、または削除部分に構成される単数もしくは複数のＬ字型などの形状で構成された導体線路とを、前記同軸線路の内導体と外導体とでそれぞれ接続する場合、通電性のあるはんだ材等による融着接続だけではなく、コネクタ等の使用による接続もその使用目的に合わせ選択できる。

【0034】コの字形状で構成された放射素子部と給電線路とを接続する放射素子部途中の位置は、インピーダンス整合を考慮して決定されるのが好ましい。また、グラウンド部と給電線路とを接続するグラウンド部途中の位置も、インピーダンス整合を考慮して決定されるのが好ましい。

【0035】削除部分に構成される単数もしくは複数のＬ字型などの形状で構成された導体線路と給電線路とを接続する位置は、インピーダンス整合を考慮して決定されるのが好ましい。また、グラウンド部と給電線路とを接続するグラウンド部途中の位置も、インピーダンス整合を考慮して決定されるのが好ましい。

【0036】削除部分に構成される単数もしくは複数のＬ字型などの形状で構成された導体線路と給電線路とを接続する場合の単数もしくは複数のＬ字型などの形状導体の長さや幅、それぞれの間隔は、インピーダンス整合を考慮して決定されるのが好ましい。また、グラウンド部と給電線路とを接続するグラウンド部途中の位置や単数もしくは複数のＬ字型などの導体線路との間隔も、インピーダンス整合を考慮して決定されるのが好ましい。

【0037】上記した平板多重アンテナは、電気機器の内部に設置して使用されるのが好ましい。

【0038】前記導体平板として、絶縁性の土台上に形成された導体平面を用いてもよい。

【0039】前記導体平面は、土台上にめっき材などを塗布するなどの加工方法により形成することができる。

【0040】本発明の平板多重アンテナは、携帯端末等の筐体内において、隙間程度のスペースでも設置可能な小型、且つ薄型であり、さらに低コスト、そして内蔵した製品における水平面において、内蔵したアンテナの指向性が、無指向的に動作し得るという機能を有する。

【0041】また、本発明の平板多重アンテナによれば、他のアンテナを近傍に配置させる場合に、他のアンテナとの干渉を生じさせないように、他のアンテナと対向する側と対向しない側のバランスを変えて指向特性の制御が行えるため、アンテナ特性を大きく崩さずに他のアンテナとの設置間隔を狭くすることができる。

【0042】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態を添付図面に基いて説明する。

10 【0043】本発明の平板多重アンテナにおいて、一例として2周波数に対して送受信を可能にする構造の特徴を、図1から図2を用いて説明する。

【0044】図1は、後述する導体線路部分を省いた説明図であり、本発明の平板多重アンテナを部分的に説明する図である。

【0045】本発明の平板多重アンテナは、図1のように幅a、長さbの導体平板1に幅cで長さdのスリット部2を形成し、このスリット部2を境にモノポールアンテナ形状の放射素子部3とアンテナのグラウンド部(幅g)4をコの字に接続して形成している。このとき導体平板1の幅a(放射素子部3の長さ)は、1つの使用周波数における波長の概ね1/4の奇数倍としている。また、スリット部2の幅c、放射素子部3の幅e、そして放射素子部3とグラウンド部4を繋げる導体部の幅fは、要求されるアンテナ特性に従い、そのサイズが決定されるものである。次に、図2のようにコの字スリット部2内に長さiと幅hで上記放射素子部3の一部と上記グラウンド部4の一部から突出した形で2つのＬ字型の導体線路5を形成している。この構成によって、2つのアンテナの機能を有している。まず、1つ目のアンテナについて説明する。外部の給電線路との接続位置は、図3に示すように、2つの導体線路5のそれぞれの開放端側の端部であるが、2つの導体線路5は、図1の形状で構成されるアンテナの給電線路の役割を果たし、放射素子部3とグラウンド部4とのそれぞれの接続位置は、図1のコの字で形成されたアンテナのインピーダンス整合を考慮した位置となっている。次に、2つ目のアンテナについて説明すると、2つの導体線路5により構成される空間6の外周の長さは、図1のコの字で形成されたアンテナで使用する周波数とは異なる使用周波数における波長とほぼ同等とし、ループ状のアンテナを構成できるようにしている。なお、この空間6の外周の長さは、放射素子部3およびグラウンド部4と導体線路5との間隔によって、両者の間に強い電氣的干渉が発生する場合、導体線路5の長さiと幅hは、使用周波数で機能するように調整されるものである。そして導体線路5も要求されるアンテナ特性に従い、その各サイズが決定されるものである。なお、上記の使用周波数は、本発明の平板多重アンテナを製品筐体に内蔵した場合、筐体を構成する誘電体性の材料や他の導体部分の配置により決定される本発明の平

板多重アンテナ設置位置での複数の使用周波数である。

【0046】上記具体例として、図3のように、2つの導体線路5それぞれの端で同軸線路7の内導体71と、同軸線路7の外導体72とを接続することで、次の2つのアンテナが形成される。まず、1つ目は、図4のハッチング表示部分を放射素子とするコの字で形成された1つの使用周波数で機能するアンテナを構成する。このとき、2つの導体線路5は、そのアンテナの給電線路となる。2つ目のアンテナは、さらにこの接続により、図5に示すように、2つの導体線路5で実現された空間6により、同時にもう1つの異なる使用周波数で機能するループ状のアンテナが構成される。なお、導体線路5と同軸線路7との接続は通電性のあるはんだ材等による融着接続、あるいは通電性を保持し得る形状の専用のコネクタやステイなどを用いてもよい。そして実施例にも示すように給電構造を変形することで、接触型や基板上設置型の給電方法も使用できる。

【0047】また、コの字で形成された構造は図6に示すように、スリット部2により構造上不連続部となる放射素子部3の長さ方向と略直角な方向に、放射素子部3とグラウンド部4を繋げる導体部の幅fの部分を通る長さが約bの放射部を成すもう1つのモノポールアンテナを電氣的に構成するものである。すなわち、放射素子部3の一部とグラウンド部4の一部から突出させて導体線路5をそれぞれ形成したその突出位置を給電点とし、放射素子部3の長さaと導体平板1の長さbのそれぞれに電氣的な整合を決定できる構造になっている。そのため、放射素子部3の長さaに合わせ導体平板1の長さbを調整することで、放射素子部3の長さ方向と略直角な方向に上記幅fの導体部を通る電氣的整合の良好な、もう1つのモノポールアンテナを電氣的に形成することができる。そしてこの電氣的特性は、導体線路5により実現されるループ状のアンテナの電氣的整合にも寄与する。

【0048】また、本発明の平板多重アンテナに使用した同軸線路の一方端を、本平板多重アンテナを内蔵する製品に別途設けられた給電回路もしくはその中継回路に接続し、給電線路としての機能を持たせることで、小型で、且つ薄型であり、さらに設置自由度の広い平板多重アンテナを実現できる。

【0049】また、給電線路として同軸線路を使用しているため、製品内部に配置された他の機器類に対し、この給電線路は邪魔にならないように本体内部で自由に引き回すことができる。さらにその長さに関しても制約が発生しない。

【0050】以上のことにより、携帯端末や家庭内での無線ネットワーク用家電品の製品筐体や各種部品の設置位置などの仕様に関し、大きな変更を必要とせず、さらに筐体内の隙間程度のスペースでも内蔵でき、低コストで、且つ性能が確保されている多重アンテナを実現できる。

【0051】また、上記平板多重アンテナを携帯端末や家庭内での無線ネットワーク用家電品の内部に設置すれば、これら製品の移動などの際、外付けアンテナの取り外し、再設置や再調整、そしてケーブル等の引き回しや予期せぬトラブルでのアンテナ故障などの使用者に常に付きまとっていた煩わしさを解消し、さらに本発明の良質な特性から、製品設置位置に関して選択の自由度をより広くできる効果も実現できる。

【0052】

10 【実施例】以下、本発明の実施例を各図により説明する。

(実施例1) 本発明の第1実施例を図7～図8により説明する。図7は、コの字形状の放射素子部3の途中からL字の導体線路5を1つ設置し、該導体線路5の先端と同軸線路7の内導体71とを接続し、さらにコの字形状のグラウンド部4の一部分と同軸線路7の外導体72とを接続することで給電を行った場合の本発明の平板多重アンテナ81の構造を示している。なお、該同軸線路5と該放射素子部3との接続位置は、コの字形状で実現されるアンテナ構造のインピーダンス整合を考慮した位置としている。このとき図8のように、(a)の該放射素子部3で1つの使用周波数で機能するアンテナ構造と、

(b)の該導体線路5と該放射素子部3と該グラウンド部4の一部分等でループ状の放射素子部を構成し、他の使用周波数で機能するもう1つのアンテナ構造が同時に実現されており、2つの使用周波数で使用可能な平板多重アンテナ81を実現している。

(実施例2) 本発明の第2実施例を図9～図10により説明する。図9は、コの字形状のグラウンド部4の一部分からL字の導体線路5を1つ設置し、コの字形状の放射素子部3の一部分と同軸線路7の内導体71とを接続し、さらに該導体線路5の先端と同軸線路7の外導体72とを接続することで給電を行った場合の本発明の平板多重アンテナ82の構造を示している。なお、該同軸線路5と該グラウンド部4との接続位置と該放射素子部3と該同軸線路7の内導体71との接続位置それぞれは、コの字形状で実現されるアンテナ構造のインピーダンス整合を考慮した位置としている。このとき図10のように、(a)の該放射素子部3で1つの使用周波数で機能するアンテナ構造と、(b)の該導体線路5と該放射素子部3と該グラウンド部4の一部分等でループ状の放射素子部を構成し、他の使用周波数で機能するもう1つのアンテナ構造が同時に実現されており、2つの使用周波数で使用可能な平板多重アンテナ82を実現している。

(実施例3) 本発明の第3実施例を図11～図12により説明する。図11は、コの字形状の放射素子部3の一部分とグラウンド部4の一部分それぞれからL字の導体線路5を1つずつ設置した場合の本発明の平板多重アンテナ8において、2つの該導体線路5のそれぞれの長さが同じ場合と異なる場合を示している。なお、該導体線路

5と該放射素子部もしくは該グランド部4とのそれぞれの接続位置は、それぞれの該導体線路5先端に同軸線路等で給電が行われた際に、コの字形状で実現されるアンテナ構造のインピーダンス整合を考慮した位置としている。これら構造は、本発明の平板多重アンテナ8を使用する際に、各種給電構造に対応するものである。さらに、コの字形状による該放射素子部3と該グランド部4との電氣的な干渉などを考慮した場合に、意図的に実施される構造でもある。なおこれら構造においても、上記実施例1および2と同じく2つの使用周波数で使用可能な平板多重アンテナ8が実現される。

【0053】図12は、図11と異なり、コの字形状による該放射素子部3を該導体線路5よりも短くした場合の構造である。この構造も図11と同様な効果と目的を有し、且つ2つの使用周波数で使用可能な平板多重アンテナ8が実現される。

【0054】以上の図11～図12の構造は、所定の励振特性および所定の指向特性が各使用周波数で得られるように、コの字形状による該放射素子部3と該導体線路5の長さの組み合わせを変更できることを可能にした本発明の平板多重アンテナ8の特徴でもある。

(実施例4) 本発明の第4実施例を図13により説明する。図13は、コの字形状の放射素子部3の一部分からL字の導体線路5を設置した場合の本発明の平板多重アンテナ81において、該放射素子部3と該導体線路5のそれぞれの長さが異なる場合を示している。なお、該導体線路5と該放射素子部とのそれぞれの接続位置は、図7、図9のように同軸線路等で給電が行われた際に、コの字形状で実現されるアンテナ構造のインピーダンス整合を考慮した位置としている。これら構造は、本発明の平板多重アンテナ81を使用する際に、各種給電構造に対応するものである。さらに、コの字形状による該放射素子部3と該グランド部4との電氣的な干渉などを考慮した場合に、意図的に実施される構造でもある。なおこれら構造においても、上記各実施例同様2つの使用周波数で使用可能な平板多重アンテナ81が実現される。

【0055】なお、図示していないが、コの字形状のグランド部4の一部分からL字の導体線路5を設置した場合でも、図13と同様な効果と目的を有し、且つ2つの使用周波数で使用可能な平板多重アンテナが実現される。

【0056】以上は、所定の励振特性および所定の指向特性が各使用周波数で得られるように、コの字形状による該放射素子部3と該導体線路の長さの組み合わせを変更できることを可能にした本発明の平板多重アンテナ81の特徴でもある。

(実施例5) 本発明の第5実施例を図14～図15により説明する。図14は実施例3の本発明の平板多重アンテナ8、図15は実施例4の本発明の平板多重アンテナ81に、それぞれ同軸線路7を接続した場合の各種例を

示している。本発明の平板多重アンテナ8、81は、同軸線路7の配置方向に柔軟に対応し得る。なお、本発明の平板多重アンテナにおける給電構造の構成は、同軸線路等を通電性のあるはんだ材等による融着接続で実施するだけでなく、コネクタ等の使用による接続もその使用目的に合わせ選択できる。

(実施例6) 本発明の第6実施例を図16～図17により説明する。各図は、実施例3で示した本発明の平板多重アンテナ8を、一般的なノート型パーソナルコンピュータ9（以下、ノート型パソコンと略す）のLCD10上にその平板多重アンテナ8を2つ配置した場合の外観を示している。図16は、ノート型パソコン9の左右対称な位置に平板多重アンテナ8を配置した例で、図17は、ノート型パソコン9の左側の位置に平板多重アンテナ8を2つ配置した例である。平板多重アンテナ8のコの字形状の部分をLCD10上に出し、コの字形状によるグランド部4の大半をLCD10の背面に隠すように、ノート型パソコン9のLCD10背面側の筐体との隙間に置いている。このとき平板多重アンテナ8の固定は、ノート型パソコン9の筐体に直接セロハンテープや両面テープのような接着材付きテープもしくは接着材、あるいは専用の固定用具で行っている。さらに給電に使用する同軸線路は、この隙間でも自由に動かせる細径のものを使用し、本発明の平板多重アンテナ8同様にLCD10の背面とノート型パソコン9のLCD10背面側の筐体との隙間を通してある。なお、このとき、本発明の平板多重アンテナ8の各部のサイズは、ノート型パソコン9の筐体等に使用されている各種材料の誘電率やLCD10などに使用されている導体部品の影響を加味し、実際に内蔵した際の2つの使用周波数に合わせ、且つ良好な励振特性が得られるように決定されている。

(実施例7) 本発明の第7実施例を図18により説明する。図18は、図3に示した本発明の平板アンテナ8の給電構造を変形させ、平面的な土台11上に構成した本発明の平板アンテナ83を示している。平板アンテナ83は、土台11上にめっき材などを塗布するなどの加工法により形成することができる。土台11は、平板多重アンテナ83のコの字形状の放射素子部3とグランド部4から、コの字形状で機能するアンテナのインピーダンス整合を考慮したそれぞれの位置で接続された2つの導体線路5の隙間部分を空洞にし、2つの該導体線路5から新たな2つの導体線路12、13を土台11の下方に向けて延ばし、土台の下から給電できる構造としている。この構造は、携帯電話への内蔵やある特定な場所への固定を可能とした構造である。なお土台11は、絶縁性からなり、平板多重アンテナ83に求められるサイズの小型化等に伴い、その材料（誘電率）を選択することが好ましい。また、基盤上に形成された配線パターン

(図示せず)を平板多重アンテナ83への給電線路とし、基盤上に土台11を搭載することによって、配線パ

ターンと上記導体線路 12、13 をそれぞれ接続するようにしてもよい。

【0057】上記した本発明の実施例 1～7 の平板多重アンテナによれば、従来技術による携帯端末や家庭内における無線ネットワーク用機器（電化製品）で使用される本体の筐体外部に別筐体などを使用し、且つ別途ケーブルなどを使用して取り付ける外付けアンテナに代わり、移動の際に生ずるアンテナ取り外しや再設置、再調整などの手間を無くし、且つアンテナ自身の破損を防ぐことができ、さらに携帯端末や電化製品の設置位置の自由度を広げ、さらに製品の製造コストの向上や開発期間の長期化などの原因となる筐体や各種部品の設置位置等の仕様を大きく変更させることなく、さらに筐体内の隙間程度のスペースでも内蔵でき、低コストで、且つ性能が確保され、さらに単体で複数の周波数を送受信できるアンテナを提供することが可能になる。

【0058】

【発明の効果】本発明によれば、次のように優れた効果を発揮する。

【0059】小スペースで携帯端末や電化製品或いは壁等に内蔵でき、低コストで、且つ性能が確保され、さらに単体で複数の周波数を送受信できる平板アンテナおよびそれを備えた電気機器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の平板多重アンテナを構成するための導体平板の一部分説明図。

【図 2】本発明の平板多重アンテナを構成するための導体平板の構造図。

【図 3】本発明の平板多重アンテナの構造図。

【図 4】本発明の平板多重アンテナの 1 つ目の周波数に対する共振部を示す図。

【図 5】本発明の平板多重アンテナの 2 つ目の周波数に対する共振部を示す図。

【図 6】本発明の平板多重アンテナの 1 つ目の周波数に対する共振部の電気的構造図。

【図 7】本発明の実施例 1 に係わる平板多重アンテナの構造図。

【図 8】本発明の実施例 1 に係わる平板多重アンテナの

それぞれの周波数に対する共振部を示す図。

【図 9】本発明の実施例 2 に係わる平板多重アンテナの構造図。

【図 10】本発明の実施例 2 に係わる平板多重アンテナのそれぞれの周波数に対する共振部を示す図。

【図 11】本発明の実施例 3 に係わる平板多重アンテナの構造図。

【図 12】本発明の実施例 3 に係わる平板多重アンテナの構造図。

【図 13】本発明の実施例 4 に係わる平板多重アンテナの構造図。

【図 14】本発明の実施例 5 に係わる平板多重アンテナの同軸線路接続例を示す図。

【図 15】本発明の実施例 5 に係わる平板多重アンテナの同軸線路接続例を示す図。

【図 16】本発明の実施例 6 に係わる平板多重アンテナを内蔵した一般的なノート型パーソナルコンピュータ内部の概観図。

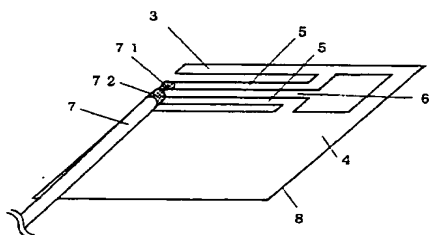
【図 17】本発明の実施例 6 に係わる平板多重アンテナを内蔵した一般的なノート型パーソナルコンピュータ内部の概観図。

【図 18】本発明の実施例 7 に係わる平板アンテナの斜視図。

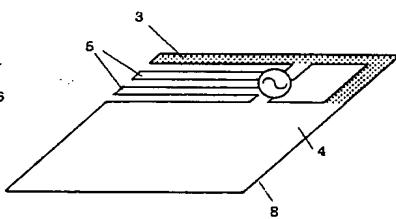
【符号の説明】

- 1 導体平板
- 2 スリット部
- 3 放射素子部
- 4 グランド部
- 5 放射素子および導体線路
- 6 空間
- 7 同軸線路
- 71 同軸線路の内導体
- 72 同軸線路の外導体
- 8、81～83 平板多重アンテナ
- 9 ノート型パソコン
- 10 LCD（液晶ディスプレイ）
- 11 土台
- 12、13 導体線路

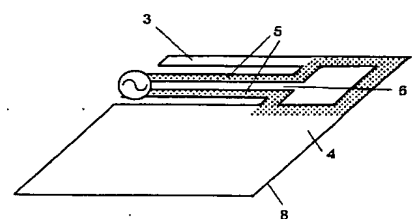
【図 3】



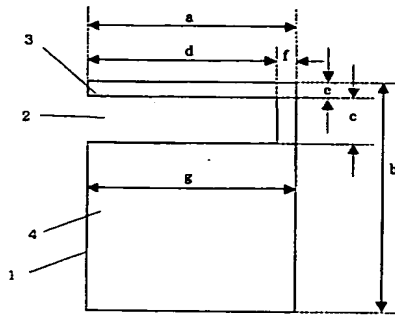
【図 4】



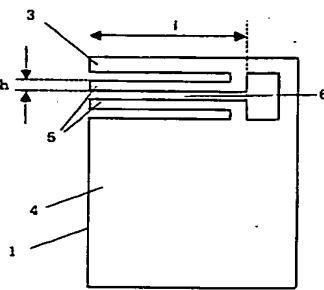
【図 5】



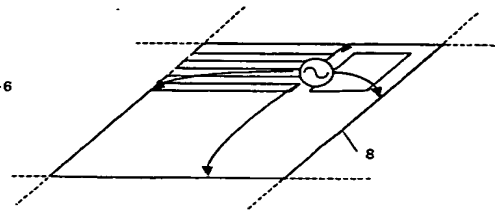
【図 1】



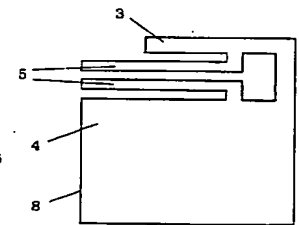
【図 2】



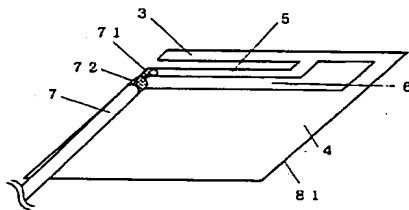
【図 6】



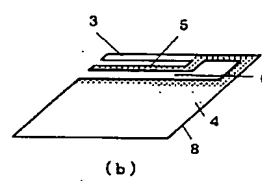
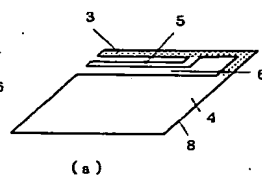
【図 12】



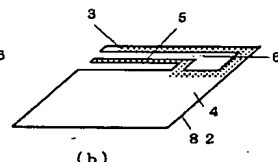
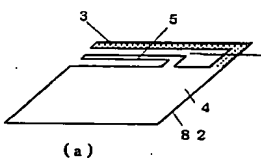
【図 7】



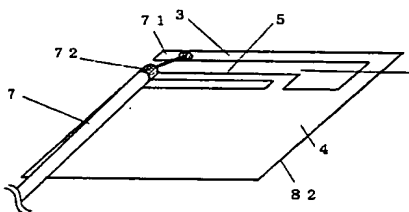
【図 8】



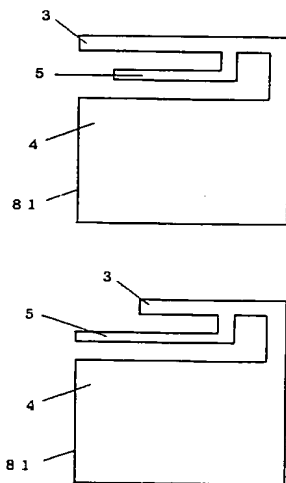
【図 10】



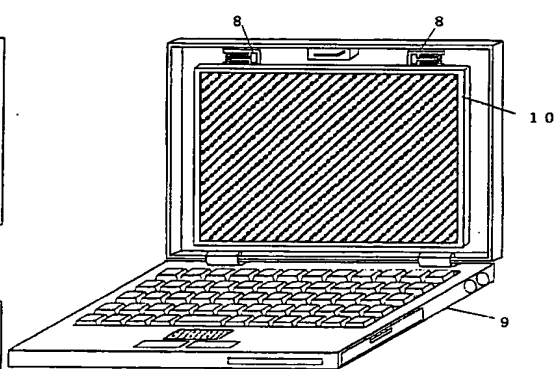
【図 9】



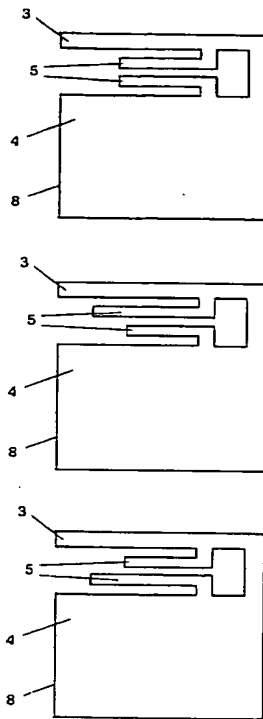
【図 13】



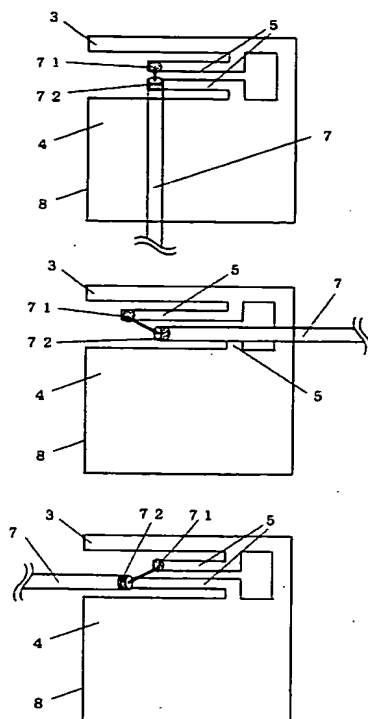
【図 16】



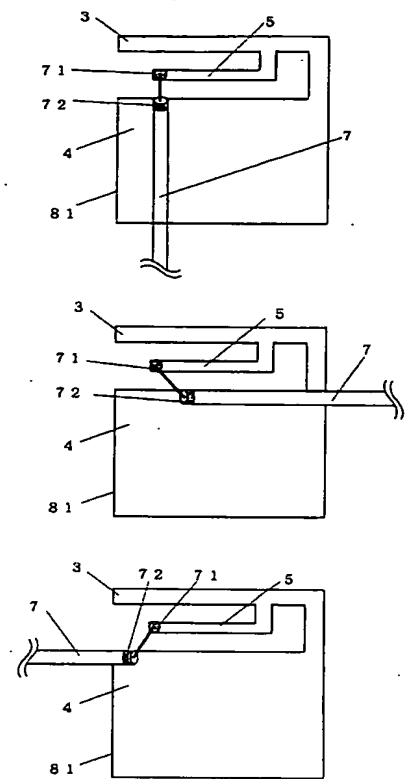
【図 11】



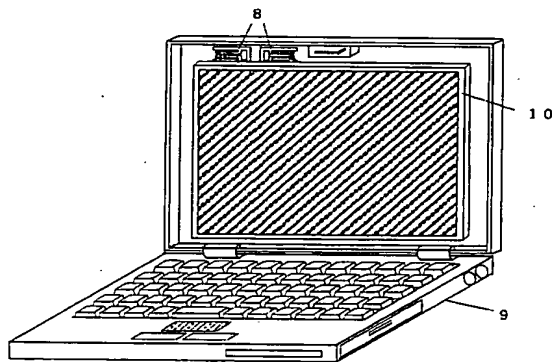
【図 14】



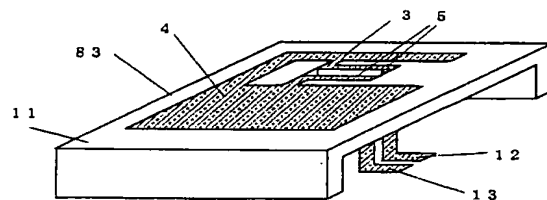
【図 15】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H01Q 21/30

識別記号

F I  
H01Q 21/30

テ-マ-ト (参考)

(72) 発明者 鈴木 伸一郎  
東京都千代田区大手町一丁目 6 番 1 号 日  
立電線株式会社内

(72) 発明者 楯 尚史  
東京都千代田区大手町一丁目 6 番 1 号 日  
立電線株式会社内

F ターム(参考) 5J021 AA02 AA13 AB04 AB06 CA03  
DB07 HA10 JA03  
5J045 AA03 BA01 DA09 HA06 NA01  
5J046 AA03 AA08 AA19 AB13 PA07  
5J047 AA03 AB11 AB13 FC05 FC06